后疫情时代青年新冠感染人群的自助心理干预—基于 GPT-4 构建 PST 聊天机器人

莫柳铃[1,2] 李赫[1,2] 章彦博[1,2] 寸佩鑫[3] 朱廷劭*[1,2]
[1]（中国科学院心理研究所，北京 100101）
[2]（中国科学院大学心理学系，北京 100049）
[3]（腾讯科技有限公司云计算业务部 HRBP 中心，深圳 518054）
*通讯作者：朱廷劭 Email: tszhu@psych.ac.cn

摘要：为了帮助青年新冠感染人群在疫情结束后恢复和发展心理健康平衡状态，我们开发了可以作为现有心理健康资源补充的在线自助心理干预机器人。首先，我们利用提示工程技术，基于大语言模型 GPT-4 构建擅长问题解决疗法（Problem-Solving Therapy，PST）的聊天机器人。然后进行预测试和正式实验来验证聊天机器人的有效性。预测试的结果表明聊天机器人在与用户的交互过程中遵守问题解决疗法的核心工作步骤。正式实验的结果显示，PST 聊天机器人在问题识别和问题解决维度上的表现好于普通聊天机器人，说明 PST 聊天机器人可以帮助用户更快定位困扰自己的问题和以及制定出可行的问题解决计划。但在关系质量维度上 PST 聊天机器人与普通聊天机器人没有差别，也没有在性别和新冠后遗症这两个因素上发现对两种聊天机器人的评价有差异。说明 PST 聊天机器人的人机关系质量没有显著提升，但聊天机器人的普遍可接受性和广泛适用性仍在实际应用中具有一定优势。研究结果支持大语言模型在创新性实现心理自助干预方面的可能性。

关键词：自助心理干预　GPT4　问题解决疗法 聊天机器人
分类号：TP393

Self-help Psychological Intervention for Young COVID-19-Infected Individuals in the Post-Pandemic Era: Developing a PST Chatbot Based on GPT-4

Liuling Mo[1,2] He Li[1,2] Yanbo Zhang[1,2] Peixin Cun[3] Tingshao Zhu[1,2]
[1](Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)
[2] (Department of Psychology, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)
[3] (HRBP Center, Cloud Computing Business Department, Tencent Technology Co., Ltd., Shenzhen 518054, China)

Abstract: To assist young people infected with COVID-19 restore and develop a balanced state of mental health after the pandemic, we have

developed an online self-help psychological intervention robot that can complement existing mental health resources. First, we utilized prompting engineering techniques to build a chatbot skilled in Problem-Solving Therapy (PST) based on the large language model GPT-4. Then, we conducted pre-testing and formal experiments to verify the effectiveness of the chatbot. The results of the pre-testing indicated that the chatbot followed the core work steps of PST during interactions with users. The results of the formal experiment showed that the PST chatbot performed better than the ordinary chatbot in terms of problem identification and problem-solving dimensions, indicating that the PST chatbot can help users quickly locate the problems that trouble them and develop feasible problem-solving plans. However, there was no difference between the PST chatbot and the ordinary chatbot in terms of relationship quality, and no differences were found in the evaluation of the two chatbots based on gender and post-COVID symptoms. This suggests that the PST chatbot did not significantly improve the quality of human-machine relationships, but the general acceptability and wide applicability of chatbots still have certain advantages in practical applications. The research results support the possibility of using large language models in innovative implementations of psychological self-help interventions.
Keywords：Self-help Psychological Intervention GPT-4 Problem-Solving Therapy Chatbot

1 研究背景

COVID-19 大流行期间所带来的多重压力和挑战显著加剧了青年人的心理压力，对他们的心理健康产生了持续影响。许多患者在康复后报告了持续的心理健康问题，包括焦虑、抑郁、创伤后应激障碍、情绪波动和认知功能下降（例如“脑雾”）(Al-Aly, Xie, & Bowe, 2021; Lopez-Leon et al., 2021; Mazza et al., 2020)，这些心理健康问题都是自杀风险的重要来源。同时，在心理健康领域，社会支持被广泛认为是自杀风险的保护因素， Kleiman 和 Liu (2013) 的研究表明，感到被他人所关心和支持的个体在面临危机时更有可能寻求帮助。Thoits (2011) 指出，良好的社会支持网络可以提供情感支持、信息反馈、帮助个体应对困难的建议和实际援助，是一种降低自杀风险可行的手段。因此，针对后疫情时代仍然需要心理健康支持的青年新冠感染人群，帮助他们在这一关键的人生阶段恢复和发展心理健康平衡状态，降低他们的自杀风险，我们需要开发一种易于获得的心理健康支持渠道。

随着数字技术的快速发展，自助心理干预工具，特别是聊天机器人，已经成为一种创新的社会支持形式，提供了一种低成本、易于访问和匿名的方法来帮助

那些可能由于地理位置、社会污名或资金有限而无法获得传统治疗的人群(Vaidyam, Wisniewski, Halamka, Kashavan, & Torous, 2019)。这些聊天机器人基于人工智能，可通过模拟对话提供实时反馈，支持和指导，它们为用户提供了一个非评判性的环境，让用户能自由地表达自己的感受和忧虑(Fitzpatrick, Darcy, & Vierhile, 2017)。利用心理疗法构建聊天机器人为人们提供心理干预可以作为心理健康服务的一个有用补充(Fitzpatrick et al., 2017)。

问题解决疗法（Problem-Solving Therapy, PST）是一种强调通过提高个人解决日常生活问题的技能来减轻心理压力和管理心理健康问题的心理疗法。PST 的核心假设是，应对生活中的具体问题的能力与心理健康状况直接相关。通过教授有效的问题解决技巧，PST 旨在提高人们的自我效能感和对生活事件的控制感，从而帮助他们减少和管理抑郁、焦虑和其他心理健康问题(Malouff, Thorsteinsson, & Schutte, 2007; Nezu, Nezu, & D'Zurilla, 2012)。基于问题解决疗法的聊天机器人开发的可行性得到了研究者的关注。如此类工具通过提供交互式的环境，引导用户通过 PST 的步骤，帮助用户识别问题、生成解决方案、做出决策并实施解决方案。由于聊天机器人可以 24 小时提供支持，它们特别适合于提供连贯的、按需的干预，而不需要像传统面对面治疗那样的资源投入(Ly et al., 2014)。

通过大语言模型（Large Language Model，LLM）和提示工程（Prompt Engineering，PE），我们可以将问题解决疗法整合到聊天机器人程序中，以帮助个人管理自己的问题，从而提高提高心理健康干预的可达性和效率。大语言模型，例如 GPT-3 或 GPT-4，是基于深度学习的人工智能模型，它们能够理解和生成人类语言。这些模型通过在大量文本数据上进行训练来学习语言的复杂性以及如何回答问题、提供信息、撰写文本等。提示工程是设计和改进提示语来指导大型语言模型产生所需输出的过程。

综上所述，研究的目标是基于提示工程技术利用 GPT4 来构建 PST 聊天机器人，为青年新冠感染人群在提供自助心理干预渠道，平稳度过疫情结束后的心理动荡时期。GPT4 具有强大的知识库和逻辑推理能力，预期利用 GPT4 构建的 PST 聊天机器人可以为青年新冠感染人群提供情感支持、信息反馈以及应对困难的建议，从而提高他们解决问题的效能感，降低自杀风险。

2 研究方法

2.1 构建 PST 聊天机器人

第一步：设计提示语（prompt）

利用提示工程技术，使用合适的提示语指导大语言模型 GPT4 生成符合问题解决疗法的输出内容。首先创建初始提示，要求聊天机器人的对话逻辑基于问题解决疗法的核心原则和流程。然后进行迭代测试，使用设计的提示与模型交互，

并观察输出是否与期望一致。根据测试结果调整提示的结构、语言和细节，以改进模型的输出，最终得到合适的提示语。具体流程见图 1。

（1）初始提示编写:

在基于问题解决疗法（PST）构建初始提示时，将提示设计得精细且全面，以引导 GPT4 围绕问题解决疗法的核心步骤提供帮助。指导聊天机器人为用户提供清晰的 PST 框架，并设定温暖和支持性的对话环境。通过这种方式鼓励开放、诚实的对话，协助用户通过一系列结构化的步骤达成心理上的改善。

（2）迭代测试与调整:

迭代测试与调整是设计聊天机器人的过程中至关重要的一环。这个过程帮助确保聊天机器人产出的内容不仅贴近问题解决疗法（PST）的结构和原则，而且能够实际帮助用户。使用初始提示与模型进行交互，观察和评估输出是否遵循问题解决疗法的四个步骤。如果输出与期望不一致，可以调整提示的内容、结构或用词，直到聊天机器人能够准确按照问题解决疗法的流程进行对话。以下为迭代测试与调整的具体步骤：

- 迭代测试:利用设计好的初始提示语指导大语言模型生成合适的回复内容。初始交互可能是一个简单的用户输入，如： "我感到非常焦虑，因为我不确定我的职业道路是否正确。"观察模型的响应是否能够辨别出用户的问题，提供与 PST 相符的目标设定方法，引导用户探索可能的解决方案，并最终帮助用户制定一个行动计划。
- 评估输出:确认模型输出是否遵循了 PST 的逻辑：首先是问题识别，接着是目标设定，然后是探索解决方案，最后是制定行动计划。评估内容的质量，包括建议是否实用、是否尊重用户自治、并确定是否有助于用户从不同角度思考问题。
- 输出调整:如果模型的响应未能正确遵循 PST 的步骤，或者所提供的解决方案不切实际，那么需要调整提示语言。调整可能包括改善指示性用语，使其更加明晰（例如，指定在问题识别阶段使用什么类型的开放式问题）。增加明确性，保证模型引导用户通过具体的行动步骤而非模糊的指导。
- 重复测试:利用调整后的提示重新测试，收集新的输出，然后再次进行评估。此过程可能需要多次迭代，每一次都根据观察到的问题进行精细调整。
- 文档记录:在每轮迭代后，记录下哪些调整是有效的，哪些是无效的。文档记录有助于理解何种类型的提示语能够产生更贴近预期的输出，也有助于未来在类似任务上更快地优化提示语。
- 用户反馈集成:集成真实用户的反馈转入迭代循环，理解用户需求和问题，并扩展对话的适应性和范围。用户反馈可以帮助确定提示是否实际便于用户理解，以及模型的响应是否符合用户的实际需求和感受。

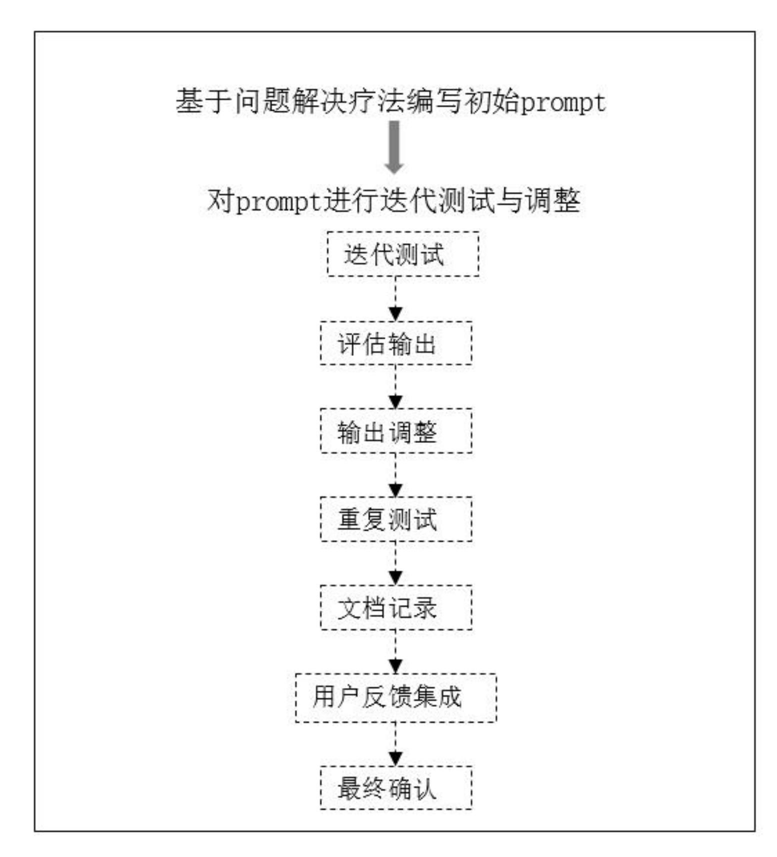


图 1 提示语设计流程

- 最终确认:在多次测试、调整和评估后，将得到一个优化过的提示。该提示有助于聊天机器人高效地协助用户，按照 PST 的方法处理和解决用户的问题。

整体的反馈和完善过程旨在打造一个有同理心、能够鼓励用户自我探索并提供结构性帮助的聊天机器人。它不仅反映了 PST 的框架，还能够以一种极具人性化的方式，回应用户的具体心理和情感需求。

第二步：搭建聊天机器人网站

编写程序，使用 gradio 搭建网站并调用 chatgpt 接口，基于训练好的提示语对 GPT4 进行初始化（代码示例见图 2），生成可以直接进行交互的聊天机器人网站。最后构建的 PST 聊天机器人按照问题解决疗法的四个核心步骤进行工作：

- 问题识别:聊天机器人需要识别来访者的主要困扰和挑战。鼓励用户直接向聊天机器人表达自己面临的困扰或问题，聊天机器人要确保用户感到被理解并澄清具体的问题。比如，“这个问题对你的生活产生了什么影响呢？”
- 目标设定:明确目标设定对于成功解决问题至关重要。聊天机器人可以引导用户考虑他们的理想结果是什么，并帮助他们分解这个目标成为更小、更具体的行动项。比如，“你希望在解决这个问题后，你的生活或情感状态有什么变化？”
- 探索解决方案:鼓励用户发散思维，考虑多种可能的解决方案。机器人可

提供指导问题促进思考，如，“你能想到什么曾经帮助你处理类似问题的策略？”同时，机器人也能在必要时提供建议和资源。

- 制定计划:到了实施的阶段，机器人将支持用户制定具体的行动步骤。这可以包括确定时间表、资源、人际支持，以及预见和规划应对可能出现的困难。例如，“让我们确定你的第一步行动是什么以及何时开始。”

```
if os.path.exists(args.user_init_command_path):
    with open(args.user_init_command_path, "r", encoding='utf-8') as f:
        user_init_command_list = f.readlines()
    user_init_command = "".join(user_init_command_list)
else:
    user_init_command = ""

if user_init_command != "":
    print("存在用户初始化命令，具体如下：")
    print(user_init_command)
```

图 2 使用 prompt 对聊天机器人进行初始化的代码示例

2.2 验证 PST 聊天机器人的有效性

（1）预测试

招募 7 名接受过问题解决疗法培训的心理咨询方向硕士研究生，作为用户对 PST 聊天机器人进行试用和评价。预测试具体步骤如下：

测试准备:从技术层面确保聊天机器人的稳定性和连通性，预防在测试过程中发生技术故障。同时准备了明确的测试指南，包括测试流程、评分标准、操作方式和反馈方法。

用户引导:在正式测试之前，向用户详细介绍 PST 聊天机器人的功能、预期用途以及评分的具体要求。提供一份测试协议，明确说明保密性指南、数据使用规则以及用户的权利。

进行测试：让用户与 PST 聊天机器人进行交互，预测试的网页指导语见图 3。主试在用户遇到任何问题时即时提供技术支持。鼓励用户以最自然的方式与机器人互动，就像他们在现实情境中与人互动一样。

收集反馈:测试结束后，使用填写问卷的方式收集用户的反馈。对话结束后立即进行，以确保反馈的准确性。反馈内容包括：

- 符合问题解决疗法流程的程度

评分准则：从 1 到 10 评分，1 表示不符合 PST 流程，10 表示非常符合 PST 流程。显示了聊天机器人遵守或偏离 PST 流程的情况。

- 解决困扰的帮助程度

评分准则：同样从 1 到 10 评分，1 表示没有帮助，10 表示极大帮助。请求评分人提供他们如何使用聊天机器人提供的解决方案，或是怎样的对话帮助他们思考问题。

- 具体改进建议

邀请用户基于他们的专业知识和互动体验提出具体的改进意见。

收集关于提示语构建、流程引导、回应质量等方面的改进建议。

- 完整聊天时长

记录用户与聊天机器人交互的完整时长，以此判断用户参与度及单次会话的时间效率。

数据分析与迭代优化：对收集到的数据进行整理和分析，使用定量数据（评分）和定性数据（改进建议）结合的方式测量效果。然后根据反馈结果制定优化策略，如调整对话流程、增强回应的相关性或提升聊天逻辑的人性化程度。对聊天机器人进行必要的技术改进。



图 3 预测试聊天机器人的网页指导语界面

(2)正式用户实验

根据预测试结果对 PST 聊天机器人进行优化后，开展线上正式用户实验。共招募了 100 名感染过新冠的青年用户进行实验，随机分配到实验组和对照组，年龄范围在 18~35 岁。正式实验过程中确保实验组和对照组除了使用的聊天机器人不同，其他流程都相同，正式实验的聊天机器人网页指导语见图 4。

实验组：共 50 人，其中男生 18 人，女生 32 人。体验训练好的 PST 聊天机器人，通常 4~8 轮交互后聊天机器人会给出友好结束语（如“今天的咨询就到这里了”）并提供一些心理健康热线，然后可以结束使用聊天机器人，填写用户体验问卷。

对照组：共 50 人，其中男生 22 人，女生 28 人。体验没有被训练过的普通

聊天机器人，4~8 轮交互后可以结束使用聊天机器人，并填写用户体验问卷。

具体实验流程如下：

- 设计用户体验问卷：主试通过查阅文献，参考问卷设计流程，编制初步问卷。然后请自杀研究领域的心理学教授对初编问卷的维度分类和具体题目提出改进建议，最终修订的用户体验问卷包括对聊天机器人三个维度的评价：问题认知、问题解决和关系质量，共 17 道题，具体题目见表 1。（1）问题认知维度，代表帮助用户对当前困扰自己的问题有了更清晰认识的程度，1~5 题。（2）问题解决维度，代表让用户更清楚应该用什么方法解决当前困扰自己的问题，6~11 题。（3）关系质量维度，代表用户与聊天机器人的关系质量水平，关系质量越高表明用户越乐于跟聊天机器人进行交流，包括 12~17 题。采用李克特 10 点评分，从“1”代表非常不同意，到“10”代表非常同意。



图 4 正式实验聊天机器人的网页指导语界面

- 实验准备：确保技术平台稳定，可以承载并运行两种不同版本的聊天机器人，分别为优化过的 PST 聊天机器人与未经专门训练的普通聊天机器人。
- 用户招募与分配：招募感染过新冠的青年人，确保自愿参与且知晓研究目的和使用的数据类型。使用随机分配的方式，确保实验组与对照组人数相等，性别分配比例接近。
- 常规操作说明：向用户介绍聊天机器人实验的基础操作，并强调隐私安全性指南。确保用户理解结束语的含义，并告知其在实验结束后需要填写用户体验问卷。
- 数据分析：在实验结束后，收集所有用户完成的问卷数据，使用独立样本 t 检验比较两组间的评分差异，评估 PST 聊天机器人的效果。

表 1 聊天机器人用户体验问卷

问题认知	问题解决	关系质量
1.与聊天机器人的交流让我对困扰自己的问题认识更清晰	6.聊天机器人在对我的问题有一定了解之后才会给与我建议	12. 与聊天机器人的交流让我有一种支持感
2.与聊天机器人的交流帮助我更有逻辑地梳理了自己的问题	7.聊天机器人给予的建议我来说是有用的	13. 我觉得聊天机器人是可信任的
3.与聊天机器人的交流让我对困扰自己的问题有一些新的认识	8.聊天机器人给予的建议对我来说是可行的	14. 相比于真人，我更愿意向聊天机器人倾诉我的问题
4.与聊天机器人的交流让我对解决问题过程中希望实现的结果有更明确的目标	9.与聊天机器人的交流让我对解决当下困扰我的问题有了一些新的思考	15. 与聊天机器人聊完之后，我对解决问题有了一些信心
5.与聊天机器人的整个聊天过程始终围绕在我想解决的问题上	10. 与聊天机器人的交流让我对如何解决当下困扰我的问题有了一些计划	16. 与聊天机器人聊完之后，我感到心情放松了一些
	11. 聊天机器人对解决当下困扰我的问题有帮助	17. 我下一次仍然愿意向聊天机器人寻求支持和帮助

3 研究结果

3.1 预测试结果

7名接受过问题解决疗法培训的心理咨询方向研究生对PST聊天机器人的评分结果见表2。测试结果表明PST聊天机器人总的来说符合问题解决疗法的流程设计，可以对人们解决问题困扰起到帮助，并且可以利用自己强大的知识库在短时间内帮助用户理清头绪，找到有用的问题解决方法并制定行动计划。

具体改进建议被整理至表3，已经采纳其中一些建议并对PST聊天机器人进行改进，但部分建议由于技术原因或其他客观因素并未采纳。根据改进建议，新增PST聊天机器人在完成工作流程后会额外提供一些可用的心理干预热线，让用户在需要时可以拨打热线电话寻求专业人士的帮助。

表2 预测试评分结果

流程符合程度评分（10分）	有效性评分（10分）	一次完整聊天时长（分钟）
9	10	6
10	9	7
9	9	10
7	5	12
7	7	12
8	9	10
9	9	7
平均得分：8.43	平均得分：8.23	平均时长：9.14

表3 具体改进建议

1	希望可以保存咨询记录，可以自主选择创建新的还是接着旧的问题咨询。
2	在聊天体验上，真的很不错很不错，但对我自己我会觉得对于没有什么大问题的人，效果可能不会很好，因为感觉这样的流程对小事来说过于隆重。
3	是否可以像人工咨询一样提供一些辅助问题解决的各种渠道，比如热线啊线下咨询的预约方法呀等等。
4	在聊天的过程中，机器人会详细询问我目前遇到的困难，并给出一些帮助解决的策略，但是我并没有感受到它对于我情绪的安抚，我认为可以在了解完情况后先对我的情绪状态给我一些回复，再去提出问题解决策略，这样能够增强聊天机器人的人文关怀性。
5	在提出具体的问题解决措施时，可以根据问题具体内容链接一些专业性的网址，或者推荐一些书籍，这样会比几句话提出的解决策略更有权威性。

6　聊天框最下方的时间和进度加载窗口或许可以去除或者换一种呈现方式，这样看起来很像是代码运行过程。

7　真的很棒！并且我真的有收获，感觉思路清晰了很多！在聊天形式上，（我个人的拙见），可以加一些更加人性化的表述，比如适当加入语气词或者标点，更能拉近距离。

3.2 正式用户实验结果

采用独立样本 t 检验对数据进行分析,结果见表 4。结果表明在问题认知维度，实验组的评分显著高于对照组（t(88.31) = 3.14, p = 0.002），说明 PST 方式的干预可以更有效的帮助用户识别和理解他们所面临的问题。用户能够通过与 PST 聊天机器人的互动更准确地识别问题，对问题有更清晰的认识，这是问题解决的重要第一步。

在问题解决维度，实验组也显著优于对照组（t(98) = 3.34, p = 0.001），表明 PST 聊天机器人在引导用户思考和选择解决问题的策略上更为有效。用户更倾向于使用 PST 聊天机器人提供的方法去应对和解决问题，指出了 PST 聊天机器人在提升用户问题解决技能上的潜在价值。

但在关系质量维度，实验组和对照组的差异不限制（t(91.23) = 1.07, p = 0.286），这可能意味着用户与 PST 聊天机器人及普通聊天机器人建立关系的质量大致相当，或者这种人机交互关系的质量并未因为使用问题解决疗法而有所提高。也可能是因为用户对于聊天机器人的接纳度本身就比较高，或者关系质量更多受到其他因素（如聊天界面的友好程度、机器人的响应速度等）的影响。

如表 5 和表 6 所示，没有在性别和新冠后遗症这两个因素上发现对两种聊天机器人评价有差异，这表明聊天机器人的有效性在不同性别的用户和有无新冠后遗症的用户之间是普遍的。这一点对于聊天机器人的推广尤为重要，因为这表明聊天机器人不需要针对性别或感染后的状态进行太多个性化调整，具有很好的通用性。

表 4 实验组与对照组的比较结果

评价维度	组别	M	SD	t	df	p
问题认知	实验组(n=50)	40.04	4.74	3.14	88.31	0.002
	对照组(n=50)	36.40	6.69			
问题解决	实验组(n=50)	47.98	6.06	3.34	98	0.001

	对照组(n=50)	43.36	7.67			
关系质量	实验组(n=50)	46.52	7.95	1.07	91.23	0.286
	对照组(n=50)	44.52	10.52			

表 5 性别比较结果

评价维度	组别	M	SD	t	df	p
问题认知	男(n=40)	37.38	6.08	-1.14	98	0.256
	女(n=60)	38.78	6.02			
问题解决	男(n=40)	45.68	7.65	0.01	98	0.996
	女(n=60)	45.67	7.05			
关系质量	男(n=40)	44.15	8.98	-1.20	98	0.233
	女(n=60)	46.43	9.52			

表 6 新冠后遗症比较结果

评价维度	组别	M	SD	t	df	p
问题认知	有后遗症(n=31)	38.68	5.72	-1.14	98	0.256
	无后遗症(n=69)	38.01	6.23			
问题解决	有后遗症(n=31)	47.4194	7.08	0.01	98	0.996
	无后遗症(n=69)	44.8841	7.25			
关系质量	有后遗症(n=31)	46.9032	8.11	-1.20	98	0.233
	无后遗症(n=69)	44.8986	9.83			

4 讨论

研究对 PST 聊天机器人和普通聊天机器人在三个维度：问题认知、问题解

决和关系质量进行了比较，发现 PST 聊天机器人在提升问题认知和问题解决维度上对用户有显著帮助。这可能是因为 PST 聊天机器人的工作流程符合解决问题的逻辑链，可以帮助用户更快发现问题的核心，以及可以提出更有针对性的建议，帮助用户明白接下来应该如何解决问题(Pandey & Sharma, 2023)。

在问题认知维度上，实验组的得分显著高于对照组，这可能意味着 PST 聊天机器人通过具体和结构化的干预帮助用户形成了对困扰问题更清晰的认识。此效果可能与 Vlaescu 等人(2016)的发现一致，他们提到利用技术进行心理健康干预能够帮助用户更好地理解治疗内容并进行自我管理。

实验组与对照组在问题解决维度上的显著差异，强调了 PST 聊天机器人在提供问题解决方案方面的潜在好处。这与 Fitzpatrick 等人(2017)的研究相呼应，指出数字健康干预能够有效协助个体识别问题并探索可能的解决方案，进而可能有助于改善个体整体的心理健康状况。

然而，在关系质量维度上，未发现实验组和对照组之间的显著差异，表明用户倾向于与 PST 聊天机器人和普通聊天机器人交流的程度相似。这可能是因为关系建立在聊天机器人上的功能受限，这一发现与 Miner 等人(2017)的观点相符，他们认为聊天机器人的关系建立需要更人性化的交互设计。

此外，性别和有无新冠后遗症在评价聊天机器人的效用上未表现出显著差异，这一结果暗示了聊天机器人的潜在普适性。这与 Schueller 等人(2016)的研究一致，他们发现科技辅助的心理干预无需针对特定的性别或健康状况进行大量的个性化修改。尽管如此，针对不同性别和健康状态个体或许可以开发更具针对性的 PST 程序，以加强个体化的干预效果。

需要注意的是，尽管 PST 聊天机器人在特定心理干预维度上显著优于普通聊天机器人，但仍需进一步的研究来探索其长期效果以及在临床环境中的应用前景。未来的研究可采用更大样本量，更长时间跨度的随机对照试验来进一步检验这些初步发现。

5 结论

研究通过对经历过新冠感染的青年人群进行实验，考察了 PST 聊天机器人相较于普通聊天机器人在多个维度上的效果。研究结果支持 PST 聊天机器人在心理健康干预中的应用，特别是在帮助用户识别问题和探索解决方案方面。即便 PST 聊天机器人的人机关系质量没有显著提升，但聊天机器人的普遍可接受性和广泛适用性仍然为其在心理健康领域的进一步开发和利用提供了积极的预期。PST 聊天机器人展示了人工智能技术实现心理健康自助干预的可能性，可以作为现有心理健康资源的补充工具。

参考文献

Al-Aly, Z., Xie, Y., & Bowe, B. (2021). High-dimensional characterization of post-acute sequelae of COVID-19. *Nature, 594*(7862), 259-264. doi:10.1038/s41586-021-03553-9

Fitzpatrick, K. K., Darcy, A., & Vierhile, M. (2017). Delivering Cognitive Behavior Therapy to Young Adults With Symptoms of Depression and Anxiety Using a Fully Automated Conversational Agent (Woebot): A Randomized Controlled Trial. *JMIR Ment Health, 4*(2), e19. doi:10.2196/mental.7785

Kleiman, E. M., & Liu, R. T. (2013). Social support as a protective factor in suicide: Findings from two nationally representative samples. *Journal of Affective Disorders, 150*(2), 540-545. doi:https://doi.org/10.1016/j.jad.2013.01.033

Lopez-Leon, S., Wegman-Ostrosky, T., Perelman, C., Sepulveda, R., Rebolledo, P. A., Cuapio, A., & Villapol, S. (2021). More than 50 long-term effects of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports, 11*(1), 16144. doi:10.1038/s41598-021-95565-8

Ly, K. H., Trüschel, A., Jarl, L., Magnusson, S., Windahl, T., Johansson, R., . . . Andersson, G. J. B. O. (2014). Behavioural activation versus mindfulness-based guided self-help treatment administered through a smartphone application: a randomised controlled trial. *4*.

Malouff, J. M., Thorsteinsson, E. B., & Schutte, N. S. (2007). The efficacy of problem solving therapy in reducing mental and physical health problems: a meta-analysis. *Clin Psychol Rev, 27*(1), 46-57. doi:10.1016/j.cpr.2005.12.005

Mazza, M. G., De Lorenzo, R., Conte, C., Poletti, S., Vai, B., Bollettini, I., . . . Benedetti, F. (2020). Anxiety and depression in COVID-19 survivors: Role of inflammatory and clinical predictors. *Brain, Behavior, and Immunity, 89*, 594-600. doi:https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.07.037

Miner, A. S., Milstein, A., & Hancock, J. T. (2017). Talking to Machines About Personal Mental Health Problems. *Jama, 318*(13), 1217-1218. doi:10.1001/jama.2017.14151

Nezu, A., Nezu, C., & D' Zurilla, T. (2012). *Problem-Solving Therapy: A Treatment Manual.*

Pandey, S., & Sharma, S. (2023). A comparative study of retrieval-based and generative-based chatbots using Deep Learning and Machine Learning. *Healthcare Analytics, 3*, 100198. doi:https://doi.org/10.1016/j.health.2023.100198

Schueller, S. M., Washburn, J. J., & Price, M. (2016). Exploring Mental Health Providers' Interest in Using Web and Mobile-Based Tools in their Practices. *Internet Interv, 4*(2), 145-151. doi:10.1016/j.invent.2016.06.004

Thoits, P. A. (2011). Mechanisms linking social ties and support to physical and mental health. *J Health Soc Behav, 52*(2), 145-161. doi:10.1177/0022146510395592

Vaidyam, A. N., Wisniewski, H., Halamka, J. D., Kashavan, M. S., & Torous, J. B. (2019). Chatbots and Conversational Agents in Mental Health: A Review of the Psychiatric Landscape. *64*(7), 456-464. doi:10.1177/0706743719828977

Vlaescu, G., Alasjö, A., Miloff, A., Carlbring, P., & Andersson, G. (2016). Features and functionality of the Iterapi platform for internet-based psychological treatment. *Internet Interv, 6*, 107-114. doi:10.1016/j.invent.2016.09.006

作者贡献声明

莫柳铃，朱廷劭，李赫：提出研究思路，设计研究方案；

莫柳铃，章彦博：进行实验；
莫柳铃，寸佩鑫：采集、清洗和分析数据；
莫柳铃：论文起草；
莫柳铃：论文最终版本修订。